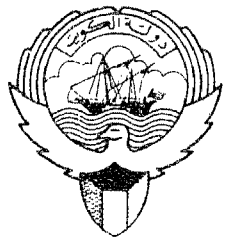
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



دولة الكويت
وزارة المواصلات
الإدارة العامة للطيران المدني
إدارة الأرصاد الجوية

مُناخ الكُويت

عبد الملك علي الكليب
مراقب المناخ

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

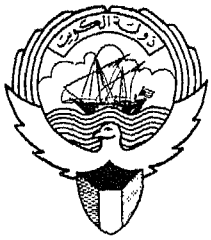
المهندس/ منير شيحه

مهندس زراعى

اهداءات ٢٠٠٠

المهندس/ منير شيحه

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



دولة الكويت
وزارة المواصلات
الإدارة العامة للطيران المدني
إدارة الأرصاد الجوية

General Organization of the Alexandria Library (GOAL)
Bibliotheca Alexandrina

مُناخ الكُويت

مهندس زراعي
جنيد يوسف شبكا
ماجستير في العلوم الزراعية

عبد الملك علي الكليب
مراقب المناخ

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الطبعـــة الأولى ١٩٧٤

الطبعـــة الثانية ١٩٨١

مهندس زراعي

محمد علي سلطان الشيخا

بالوراثة في الأنظمة الزراعية

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

بسم الله الرحمن الرحـــيم

يهدف هذا الكتاب الى اعطاء القارىء وصفاً تفصيلياً عن مناخ الكويت وعن احوال الطقس السائدة خلال فصول السنة المختلفة ، وتغطي أبواب الكتاب : الاشعاع الشمسي ، الكتل الهوائية ، الرياح السائدة ، أحوال الطقس ، توزع الضغط الجوي ودرجة الحرارة خلال فصول السنة بالاضافة الى الامطار ، العواصف الرعدية ، المنخفضات الجوية ، العواصف الترابية وغير ذلك من الظواهر الجوية بالاضافة الى ملحق احصائي يتضمن بعض الجداول المناخيـــة الاساسية . وقد تكون محتويات هذا الكتاب ذات قيمة خاصة للجغرافيين ، والمزارعين والمهندسين والملاحين والعاملين في مجال التكييف والصناعة والتجارة والتلوث . وأرجو أن يروق هذا الكتاب لجميع المهتمين في حقل المنـــاخ .

ولا يسعني بعد هذه المقدمة الا أن أتقدم بالشكر والعرفان للسادة المتنبئين الجويين : سعدي دبور وصالح جيتاوي لمساعدتهما القيمه في تغطية الكثير من المادة العلمية الخاصة بتوزع الضغط الجوي والمنخفضات الجويه ، كما أتقـــدم بالشكر للسيد طالب العلمي مراقب الشؤون الفنية الذي كان لمساعدته المتنوعة سواء فيما يتعلق بتاريخ الارصاد الجوية الكويتية او آرائه القيمه الخاصة بمناخ الكويت الأثر الكبير في رسم الخطوط العريضة لهذا الكتاب ، كما أشكر السيد محمود عزو صفر رئيس قسم التدقيق والاحصاءات المناخية لمساعدته الدائبـــة في جمع المعلومات المناخية وجمع المادة الخاصة بالمقدمة التاريخية ، وأود في الختام أن أعبر عن جزيل شكري لجميع الزملاء العاملين في مراقبة المناخ الذين شاركوا في جمع أكثر الجداول المناخية التي يتضمنها هذا الكتاب وهم : أحسان أبو كشك ، عادل جغليط ، آدم اوديشو ، سامي حسن ، حمد الشايع ، محمود شاور ، عايد الغريب ، حسن حيدر ، علي الصوه ، سالم الرقيب ، علي

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

اللهو ، محمد الشيباني ، علي الطراروه ، سليم شحيبر ، جاسم تقي ، يعقوب شيحا ، خالد رشيد ومحمد يونس وشحاده عوض احمد .

والله ولي التوفيـــق ، ، ،

عبد الملك عـــلي الكليب

الكويت في : جمادي الآخرة ١٤٠١ هـ —

ابريل ١٩٨١ م

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

نشـــأة وتطور الارصاد الجوية في الكويت :

أنشئت الارصاد الجوية في الكويت في يوليو ١٩٥٣ حيث ضمت محطة مناخية واحدة في الشويخ على أساس رصدتين يوميا الساعة ٠٩٠٠ والساعة ١٢٠٠ محلي . وفي عام ١٩٥٤ اقيمت محطتان مناخيتان الاولى في مدينة الكويت (مدرسة أبو بكر الصديق) والثانية في العمرية (المزرعة التجريبية سابقا) . وفي عام ١٩٥٥ أنشئت محطة مناخية في مطار الكويت القديم (النزهة حاليا) حيث كانت الرصدات تؤخذ يوميا الساعة التاسعة صباحا او حسب متطلبات الطيران في ذلك الحين .

وفي عام ١٩٥٦ أقيمت محطة ارصاد تجريبية في موقع المطار الجديد (مطار الكويت الدولي حاليا) بهدف تسجيل سرعة واتجاه الرياح ، كما انشئت اربع محطات مناخية أخرى للاغراض الصناعية وذلك في كل من : المقوع والأحمدي والفحيحيل والروضتين بناء على طلب من شركة نفط الكويت (KOC) ومن الجدير بالذكر أن اقدم تسجيلات للامطار في الكويت أخذت في الأحمدي منذ عام ١٩٤٦ وكانت بواسطة شركات النفط .

وقبيل انتهاء عام ١٩٥٧ اقيمت محطة مناخية في موقع المطار الجديد . وفي عام ١٩٥٨ بدأت اذاعة الكويت في اذاعة النشرة الجوية . وخلال عام ١٩٦٠ نشرت تقارير المناخ السنوية للاعوام ١٩٥٦ — ١٩٦٠ .

وفي عام ١٩٦١ أنشيء قسم للتنبؤات الجوية وآخر لاستلام اللاسلكي كما بدىء في اعداد التقارير المناخية الشهرية اعتبارا من يناير ١٩٦١ .

وفي مطلع عام ١٩٦٢ بدأت أول محطة سينوبتيكية (١) في العمل في مطار الكويت الدولي الجديد — المرحلة الاولى — على أساس ٢٤ ساعة يوميا ، كمـــا

---

(١) المحطة السينوبتيكية هي المحطة التي تعطي رصدات جوية رئيسية شاملة عند الساعات ٠٠ و ٠٦ و ١٢ و ١٨ بتوقيت جرينتش كما تعطي عادة رصدات جوية ثانوية شاملة عنـــد الســـاعات ٠٣ و ٠٩ و ١٥ و ٢١ بتوقيت جرينتش ، وقد تعطي أحيانا ولاغراض احصائية رصـــدات ســـاعية متواصلة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

بدىء في اطلاق بالون استرشادي يوميا وذلك لحساب الرياح العليا، وفي نهاية هذه السنة انضمت الارصاد الجوية الكويتية الى منظمة الارصاد الجوية العالمية . (WMO)

وفي عام ١٩٦٣ تم التعاقد على شراء آلتي استلام طباعة لاسلكية (RTT) بالاضافة الى آلة استلام راديوصوند (لحساب الحرارة والرطوبة في طبقات الجو العليا) كما زيد في عدد مرات اطلاق البالون الاسترشادي ليصبح مرتين في اليوم .

وفي عام ١٩٦٤ انتقل قسم التنبؤات الجوية وقسم استلام اللاسلكي من الشويخ الى مطار الكويت الدولي لتزويد الطائرات بالمعلومات المناسبة وفي اكتوبر ١٩٦٤ بدأ تلفزيون الكويت في اذاعة النشرة الجوية .

وفي أغسطس ١٩٦٥ فصلت الارصاد الجوية عن وزارة الاشغال العـامة وألحقت بوزارة الداخلية والدفاع ووضعت تحت سلطة مدير عام الطيران المدني كذلك التحق بالعمل اربعة متنبئين واربعة رصاد جويين .

وفي ٣٠ نوفمبر ١٩٦٥ عقد المؤتمر الثامن للارصاد الجوية لدول الجامعة العربية في الكويت . وفي مايو ١٩٦٦ تحمل قسم التنبؤات الجوية المسؤولية الكاملة في اصدار نشرة تنبؤات جوية للهبوط "TAFORs" صالحة لمدة ١٢و١٨ ساعة بالاضافة الى تنبؤات عن الرياح في طبقات الجو العليـا .

وفي اغسطس ١٩٦٦ بدأت أول دورة لتأهيل الرصاد الجويين ، وفي ١٥ اغسطس ١٩٦٦ بدىء في بث رصدات الراديوصوند للساعة ١٥ محلي يوميا . وفي سبتمبر ١٩٦٧ انتقلت رئاسة الأرصاد الجوية من الشويخ الى مطار الكويت الدولي .

وفي مارس ١٩٦٨ تحمل قسم التنبؤات الجوية جميع المسؤوليات كمكتب تنبؤات جوية رئيسي (MMO) كما تم الحصول على جهاز رادار وجهاز استلام صور خرائط لاسلكي (Facsimile) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وفي عام ١٩٧٠ التحق بمراقبة الارصاد الجوية متنبئين جدد فأصبح العدد الكلي تسعة متنبئين .

وفي عام ١٩٧١ تم الحصول على محطة استلام صور الاقمار الصناعية (APT) كما تم تشغيل جهاز قياس مدى الرؤية على المهبط (RVR) .

وفي عام ١٩٧٢ تم اصدار التقارير الشهرية والسنوية لعام ١٩٦٩ ، والتي صارت تتضمن جداول مناخية جديدة روعي في وضعها ان تعطي معلومـات كاملة عن أحوال الطقس والمناخ على السطح وفي طبقات الجو المختلفة .

وبدأ من يناير ١٩٧٢ تولى المتنبئون الجويون اذاعة النشرة الجوية في التلفزيون كما تم الحصول على جهاز مايكروفيلم لتصوير خرائط الطقس .

وفي عام ١٩٧٣ صدر التقرير المناخي لعام ١٩٧٠ وبدأ من هذا التقرير فقد توقف اصدار التقارير الشهرية واتخذ التقرير السنوي شكلا جديدا حيث صار يتضمن وصفا تفصيليا عن احوال الطقس خلال العام بجانب جداول جديدة تتضمن القيم الساعية واليومية والشهرية والسنوية للعناصر المناخية .

وفي نوفمبر ١٩٧٣ تم تركيب جهاز توليد الهيدروجين لتلبية احتياج قسم طبقات الجو العليا والمحطات وفي مارس ١٩٧٤ تم تركيب جهازين جديدين لقياس اشعاع الشمس والسماء واشعاع الشمس فقط نوع (Eppley) بالإضافة الى جهازي تسجيل لهذا الاشعاع .

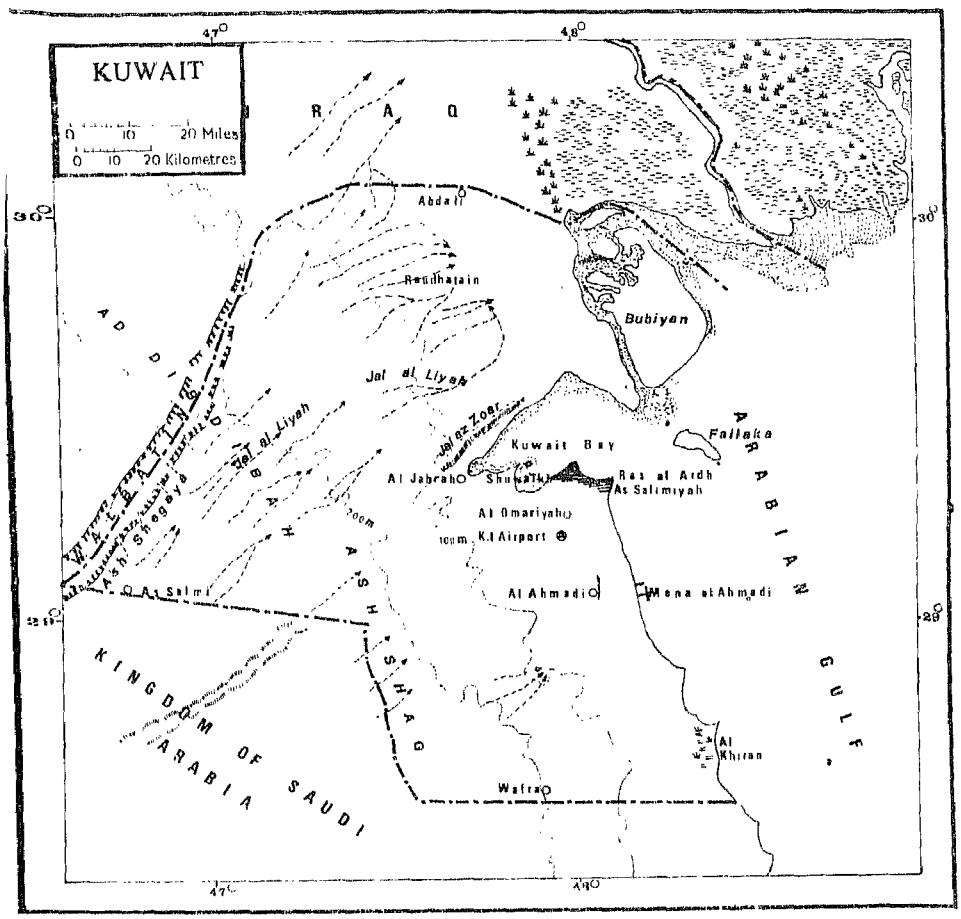
وفي ١٨ يونيو ١٩٧٥ صدر قرار من السيد وزير الداخلية بتحويل مراقبة الارصاد الجوية الى ادارة وذلك بالقرار الوزاري رقم ١ /٧٥ .

وفي عام ١٩٧٦ تم الحصول على مطبعة صغيرة وذلك لطباعة كتب المناخ الصادرة عن ادارة الارصاد الجوية بالاضافة الى غير ذلك من الكتب الصادرة عن الادارة العامة للطيران المدني .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وبتاريخ ٧ يناير ١٩٧٩ فصلت الادارة العامة للطيران المدني عن وزارة الداخلية وألحقت بوزارة المواصلات .

ويعمل حاليا في ادارة الارصاد الجوية عدد ١٧ من المتنبئين الجويين و ٧٨ من الرصاد الجويين موزعين على ١٠ من المحطات واحدة منها سينوبتيكية والباقي مناخية .



خريطة الكويت .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

مقدمة عامـــــة

الموقع والمساحة :

تقع دولة الكويت في الزاوية الشمالية الغربية من الخليج العربي بين خطي العرض ٢٨ و ٣٠ شمالا وبين خطي الطول ٤٦ و ٤٩ شرقا على وجه التقريب . ويحدها العراق من الشمال والشمال الغربي والمملكة العربية السعودية من الجنوب والجنوب الغربي .

وتبلغ مساحة البلاد ١٨,٨٥٠ كيلو مترا مربعـــا ، ويبلغ عدد الســكان ١,٣٥٥,٨٢٧ نسمة حسب احصائية ١٩٨٠ .

شـــكل السطح :

يتألف سطح الكويت بوجه عام من سهول رملية منبسطة تكتنفها بعض التلال القبابية القليلة الارتفاع او « الظهور » التي يصعب تميز اكثرها والتي لا تشكل أي عقبة بالنسبة للمواصلات ، وينحدر السطح انحدارا تدريجيا من الغرب الى الشرق بوجه عام على شكل تموجات خفيفة متباعدة ومن المرتفعات التي تستحق الذكر « جال الزور » في الجهة الشمالية الغربية من جون الكويت وهي عبارة عن تلال من الصخور الرسوبية تمتد من الشمال الشرقي الى الجنوب الغربي حيث تنتهي قرب قرية الجهراء. ثم تلال « اللياح » وهي اطول واكثر اتساعا من « جال الزور » وتمتد كذلك في الاتجاه السابق وتقع الى الشمال الغربي منها ، وبينهما تلال « كراع المرو » .

والى جانب السهول والتلال توجد كثير من المجاري الصغيرة الجافـة والاودية الضحلة ومن أشهرها وادي « الباطن » ويمتد من الجنوب الغربي الى الشمال الشرقي ، والى الشرق من الباطن تمتد خطوط من التلال المستطيلة

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

تشقها اودية جافة كثيرة وتعرف هذه المنطقة باسم « الشقاق » وفي غرب دولة الكويت يمتد وادي « الشق » الضحل من الشمال الى الجنوب بوجه عام .

الجُـــزر :

تضم الكويت عدة جزر أهمها فيلكا وهي جزيرة مأهولة بالسكان ، واكبرها مساحة جزيرة بوبيان ثم وربة ومسكان وعوهه وكُبرّ وأم المرادم وقاروه ، وأم النمل والجزيرة الصغيرة .

الميـــاه في الكويت :

لايوجد في الكويت أنهار او ينابيع ولكنها غنية بالمياه الجوفية العذبة في كل من الشقايا والروضتين وشبه العذبه في الصليبية والوفرة وتتدفق عن طريق الآبار الارتوازية العميقـــة .

كميـــات الانتـــاج :

١ — ميـــاه عذبـــه :

أ — جوفية : وقد بلغ انتاجها في عام ١٩٧٥ ٣٨٧,٠٠٠,٠٠٠ جالون أي بمتوسط يومي قدره ١,٠٦٠,٢٧٤ جالون .

ب — بحرية مقطره : وقد بلغ انتاجها في عام ١٩٧٥ ١١,٢١٤,٠٠٠,٠٠٠ جالون اي بمتوسط يومي قدره ٣٠,٧٢٣,٢٨٨ جالون .

ويبلغ المتوسط اليومي لانتاج مجموع النوعين ٣١,٧٨٤,٠٠٠ جالون.

٢ — ميـــاه صليبيـــه :

وهي مياه جوفية قليلة الملوحة مضافا اليها مياه مقطرة وتنسب الى منطقة الصليبية وقد بلغ انتاجها في عام ١٩٧٥ ٨,٣٢٩,٠٠٠,٠٠٠ جالون بمتوسط يومي قدره ٢٢,٨١٩,٠٠٠ جالون .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الصادرات الرئيسيـــة :

تتركز صادرات البلاد الرئيسية حول النفط ومشتقاته حيث تشغل الكويت المرتبة الثالثة بين دول منطقة الشرق الأوسط من حيث انتاج النفط بعد السعودية وايران والمرتبة السابعة بين دول العالم وتعتبر الخامسة في الترتيب بين الدول المصدرة للنفـــط .

وقد بلغ انتاج الكويت من النفط في عام ١٩٧٥ حوالي ٧٦٠,٧٢٩ مليون برميل بمعدل ٢,٠٨٤,١٨٩ برميل في اليوم ، كما بلغت كمية الصادر من النفط الخام في عام ١٩٧٥ ٦٥٢,٧١٦ مليون برميل بمعدل ١,٧٨٨,٢٦٣ برميل في اليوم . كذلك تقوم الكويت بتصدير الغاز المسال والاسمدة الكيماويـــة والاسماك .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

١ — العوامل المؤثرة في منـــاخ الكويت

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

١ ـ العوامل المؤثرة في مناخ الكويـــت

مناخ الكويت مناخ صحراوي جاف ومن مظاهره الرئيسية قلة المطر ، والتطرف الكبير في درجات الحرارة ، فالشتاء بارد الى شديد البرودة أحيانا وخاصة خلال سيطرة الرياح الشمالية الغربية الجافة حيث تهبط درجة الحرارة الصغرى الى حدود الصفر المئوي ، اما الصيف فحار الى شديد الحرارة وخاصة أثناء سيطرة الرياح الشمالية الغربية (السموم) حيث تبلغ درجة الحرارة العظمى ٤٥°م أو اكثر خلال معظم ايام الفصل ، ومن خصائص مناخ البلاد ايضـــا ارتفاع نسبة سطوع الشمس وكثرة حدوث العواصف الترابية .

وتتحكم العوامل التالية بصفة اساسية في تشكيل مناخ البلاد :

١ ـ موقع البلاد في النطاق شبه المداري مما ينتج عنه ارتفاع في كمية الاشعاع الشمسي خلال النهار وفي شدة هذا الاشعاع خلال فصل الصيف ، وسوف يعرض هذا الموضوع بالتفصيل في الفصل الثاني ، ومن الجدير بالذكر ان شدة وكمية الاشعاع الشمسي الذي يصل الى اي موضع على على سطح الارض يعتمد على :

أ ـ الزاوية التي تصل فيها أشعة الشمس الى الارض او مدى ارتفاع الشمس عن الأفق .

ب ـ مدة الاشعاع الشمسي او طول النهـــار .

ويبلغ أعلى ارتفاع للشمس في الكويت ٨٤° بتاريخ ٢١ يونيو أما خلال فصل الشتاء فيصل ارتفاع الشمس الى أدني مقدار وهو ٣٧° وذلك بتاريخ ٢٢ ديسمبر أما في ٢٣ سبتمبر و ٢٠ مارس فيكون ارتفاع الشمس ٣٠° ـ ٦٠° فوق الأفق .

ويبلغ طول النهار خلال فصل الصيف ١٤ ساعة و ٢ دقيقة ، اما خلال فصل الشتاء فينخفض الى ١٠ ساعات و ١٥ دقيقة (الفرق ٣ ساعات و٤٧

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

دقيقة) ، وهذا يفسر الفرق الكبير بين الشتاء الشديد البرودة وبين الصيف الشديد الحرارة .

٢ — موقع البلاد على الساحل الغربي للخليج العربي ومن ورائه المحيط الهندي الذي يؤثر في طقس الكويت بشكل ملموس معظم السنة ، فعندما تهب الرياح من الشرق او الجنوب الشرقي خلال فصل الشتاء فانها تجلب الدفء والراحة ، أما خلال فصل الصيف فان هذه الرياح الشرقية تكون مرهقه الى حد كبير بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة فيها . كذلك تتأثر البلاد بالبحر الاحمر ولكن لبعده عن البلاد فان أثره يكون طفيفا ويكاد يقتصر على بعض السحب التي تظهر اثناء تأثر البلاد بالمنخفضات الجوية .

٣ — نظم الضغط الجوي شبه الدائمة في كل فصل مثل المرتفع الجوي السيبيري شتاء وامتداده فوق شبه الجزيرة العربية ومثل المنخفض الموسمي الهندي الضخم فوق جنوب غرب آسيا صيفا .

٤ — المنخفضات الجوية العابرة وما يصاحبها من طقس خلال فصل الشتاء والفصول الانتقالية الاخرى .

٥ — لشكل سطح الارض أثر طفيف على المناخ وخاصة في فصل الشتاء حيث ينساب الهواء البارد ويتجمع في المناطق الحوضية المنخفضة خلال الليالي التي تهدأ فيها سرعة الرياح الشمالية الغربية الباردة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

٢ ـ الشمس والاشعاع الشمسي في الكويت

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

٢ – الشمس والاشعاع الشمسي في الكويـــت

تعتبر الشمس المصدر الاساسي للطاقة ، فالفحم والزيت والغاز الطبيعي وغيرها كثير من المواد الكيماوية كلها ترجع أصلا الى الغابات التي لم تكن لتنمو لولا أشعة الشمس ، وفي الحقيقة فان وجودنا يعتمد على الله تعالى ثم على الشمس لأنه بدونها لن تنمو النباتات ولن تحيا الاسماك في البحر ولا الحيوانات وغيرها من المخلوقات على الارض .

أما الحرارة القادمة من النجوم الأخرى او تلك التي من باطن الارض فانها ضئيلة جدا الى درجة لا يمكن مقارنتها مع الطاقة الشمسية بأي حال من الأحوال .

خصـــائص الشمس :

وبوجه عام فان الشمس كتلة تتألف من الغاز المشتعل ويبلغ قطرها ٨٦٥,٠٠٠ ميـــل أو قـــل ١٠٩ أضعاف قطر الارض وتبعد عنا بنحو ٩٣ مليون ميل ، ومع أن رصد باطن الشمس أمر متعذر الحصول عليه فان جانبا كبيرا من المعلومات يمكن استنتاجها من معرفة حجم الشمس ولمعانها وكتلتها ومكوناتها الكيماوية ومن ثباتها الملفت للنظر .

وتصل درجة حرارة قلب الشمس The Core الى حوالي ١٥ مليون درجة مئوية كما تبلغ كثافة الغاز هناك الى ١٠ اضعاف كثافة الزئبق تقريبا ، وفي مثل هذه الدرجات العالية ، فان العمليات النووية الحرارية Thermonuclear تحول الهيدروجين في الحال الى هليوم بدرجة تكفي لتعويض الطاقة المتسربة الى الفضاء عن طريق الاشعاع ، وبما أن ٥٠٪ من حجم الشمس يتكون من الهيدروجين فان مخزونا ضخما يتوفر للابقاء على نشاط الشمس حسب المستوى الحالي لبلايين كثيرة أخرى من السنين وترتفع الطاقة الناتجة عن هذا التحول الى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

سطح الشمس عن طريق تيارات الحمل وتتضاءل درجة الحرارة وكثافة الشمس بسرعة تجاه الخارج ، الفوتوسفير Photosphere وهو غطاء غاية في الرقة — بالنسبة للشمس — يميز ما نسميه بسطح الشمس ، ويبلغ عمق الفوتوسفير عدة مئات من الكيلومترات وهو ما يعادل جزء من ١٪ من نصف قطر الشمس .

وتتفاوت درجة حرارة الفوتوسفير من حوالي ٨٠٠٠°م في الاسفل الى حوالي ٤٥٠٠°م على السطح ، وتقدر درجة حرارة سطح الشمس بـ ٦٠٠٠°م بوجه عام ، وأهم مظاهر الفوتوسفير هي البقع الشمسية ، وهي تظهر عادة على شكل منخفضات او دوامات في الفوتوسفير ، ويمكن ان تصل اقطارها الى ١٠٠,٠٠٠ كم . او قل ستة او سبعة اضعاف قطر الارض ، وتنخفض درجة حرارة البقع الشمسية عن درجة حرارة المحيط — الغير مضطرب — بمقدار ١٠٠٠ — ١٥٠٠°م .

الارض والشمس :

تدور الارض حول محورها الذي يصل بين القطبين الشمالي والجنوبي دورة واحدة كل ٢٤ ساعة نحو الشرق ، وينتج عن هذه الدورة شروق وغروب الشمس والقمر والكواكب وتقلب الليل والنهار الذي يحدث بسبب سطوع أشعة الشمس على الجزء المقابل لها من الارض خلال الاربع والعشرين ساعة ، ويتقرر بسبب هذه الحركة ايضا طول يومنا — ٢٤ ساعة — وتميز كل جزء من اليوم بصفات معينة مثل الفجر والضحى والظهر والعصر والمغرب والعشاء ، والليل الاول والليل الآخر وهكذا ، وينتج عن هذه الحركة ايضا التغيرات اليومية في الطقس ، مثل الدفء خلال النهار والبرودة خلال الليل ، والتغيرات اليومية في سرعة الرياح والسحب وغيرها من الظواهر التي تتضمن نسيم البر والبحر وغير ذلك .

بالاضافة الى دوران الارض حول محورها فانها تدور حول الشمس مرة كل سنة باتجاه الشرق عبر مدار بيضاوي بعض الشيء وبسرعة يبلغ متوسطها